



More Precision

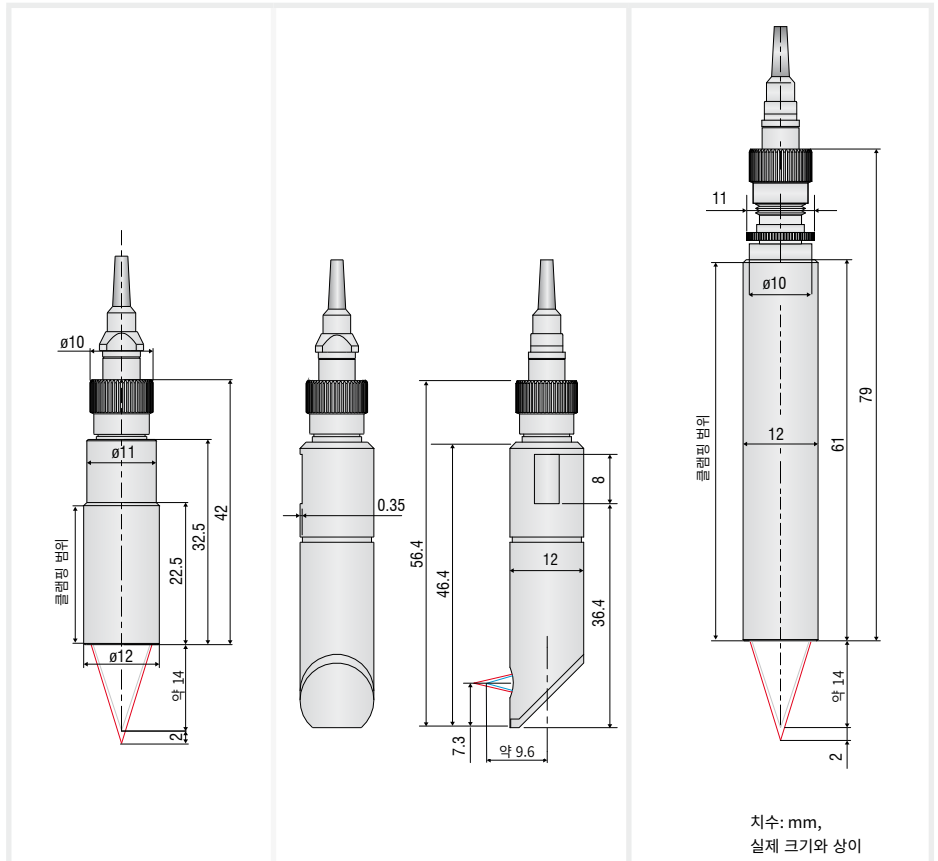
confocalDT // 공초점 크로매틱 센서 시스템



공초점변위센서 confocalDT IFS2404



- ø12 mm의 컴팩트한 센서
- 서브마이크로미터 분해능
- 단면 두께 측정
- 매우 정밀한 거리 측정
- 초소형 스폿



제품명		IFS2404-2	IFS2404/90-2	IFS2404-2(001)
측정 범위		2 mm	2 mm	2 mm
측정 범위 시작점	약	14 mm	9.6 mm ¹⁾	14 mm
분해능	정적 ²⁾	40 nm	40 nm	40 nm
	동적 ³⁾	125 nm	125 nm	125 nm
직선성 ⁴⁾	변위 및 거리	< ±0.6 μm	< ±0.6 μm	< ±0.6 μm
	두께	< ±1.2 μm	< ±1.2 μm	< ±1.2 μm
광 스폿 직경		10 μm	10 μm	10 μm
최대 기울기 각도 ⁵⁾		±12°	±12°	±12°
개구각 (NA)		0.25	0.25	0.25
최소 대상체 두께 ⁶⁾		0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm
대상체 재질		반사면, 난반사면, 투명한 재질의 표면 (예: 글라스)		
연결		FC 소켓을 통한 플러그형 광파이버 케이블 연결, CS242-x/CS2401; 기본 케이블 길이 2 m; 최대 50 m까지 연장 가능; 최소 곡률 반경: 정적 30 mm, 동적 40 mm		FC 소켓을 통한 플러그형 광파이버 케이블 연결, 기본 케이블 길이 3 m; 최대 50 m까지 연장 가능; 최소 곡률 반경: 정적 30 mm, 동적 40 mm
설치		클램핑 (마운팅 어댑터는 액세서리 참조)		
온도 범위	보관	-20 ~ +70°C		
	작동	+5 ~ +70°C		
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XY 축에서 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격		
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XY 축에서 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 반복		
보호 등급 (DIN EN 60529)		IP65 (전면부)		
재질		스테인리스 스틸 하우징, 글라스 렌즈		
중량 ⁷⁾		약 20 g	약 30 g	약 40 g

¹⁾ 센서 축 기준으로 측정 범위 시작점을 측정

²⁾ 1 kHz에서 512개 값을 평균한 결과, 측정 범위 중간 지점에서 정밀 평판 글라스를 기준으로 측정

³⁾ RMS 노이즈는 측정 범위 중간 지점 (1 kHz 기준)과 관련

⁴⁾ 모든 데이터는 상온 (25±1°C)에서 정밀 평판 글라스를 기준으로 측정되었습니다; 측정 대상체에 따라 사양은 변경될 수 있습니다.

⁵⁾ 반사면에서 유효 신호를 생성할 수 있는 최대 센서 기울기 각도입니다. 단, 리미트 값에 근접할수록 정밀도는 하락합니다.

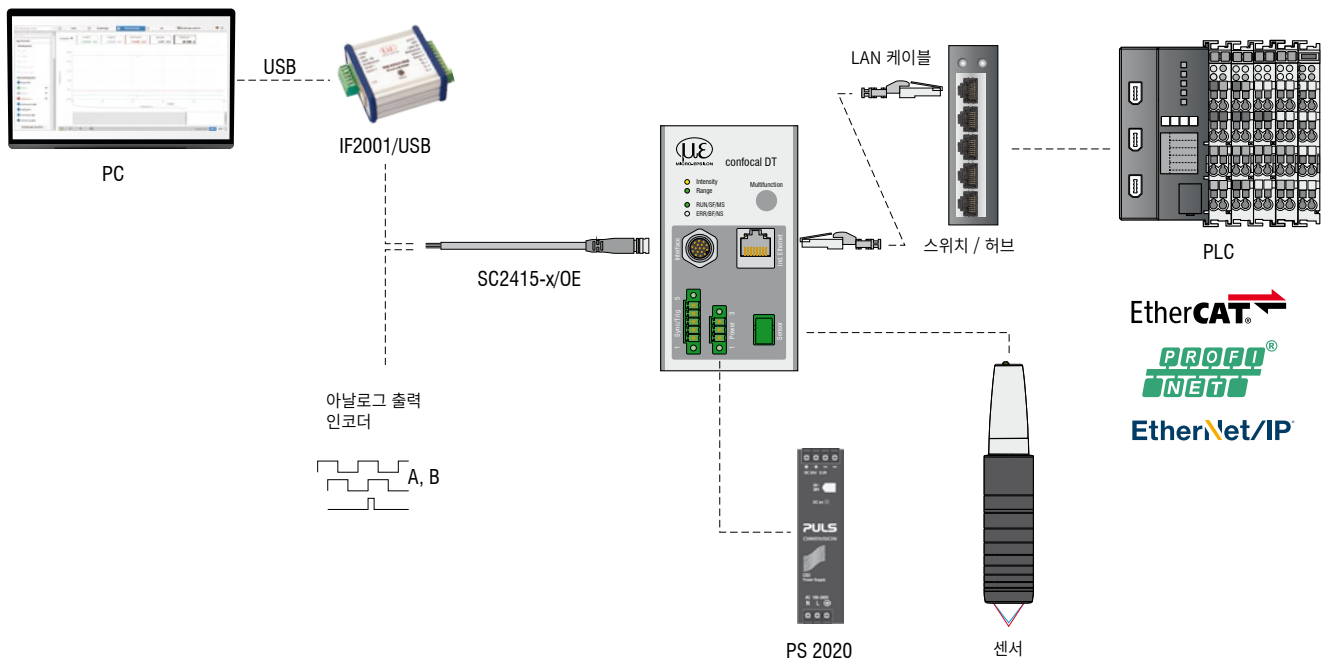
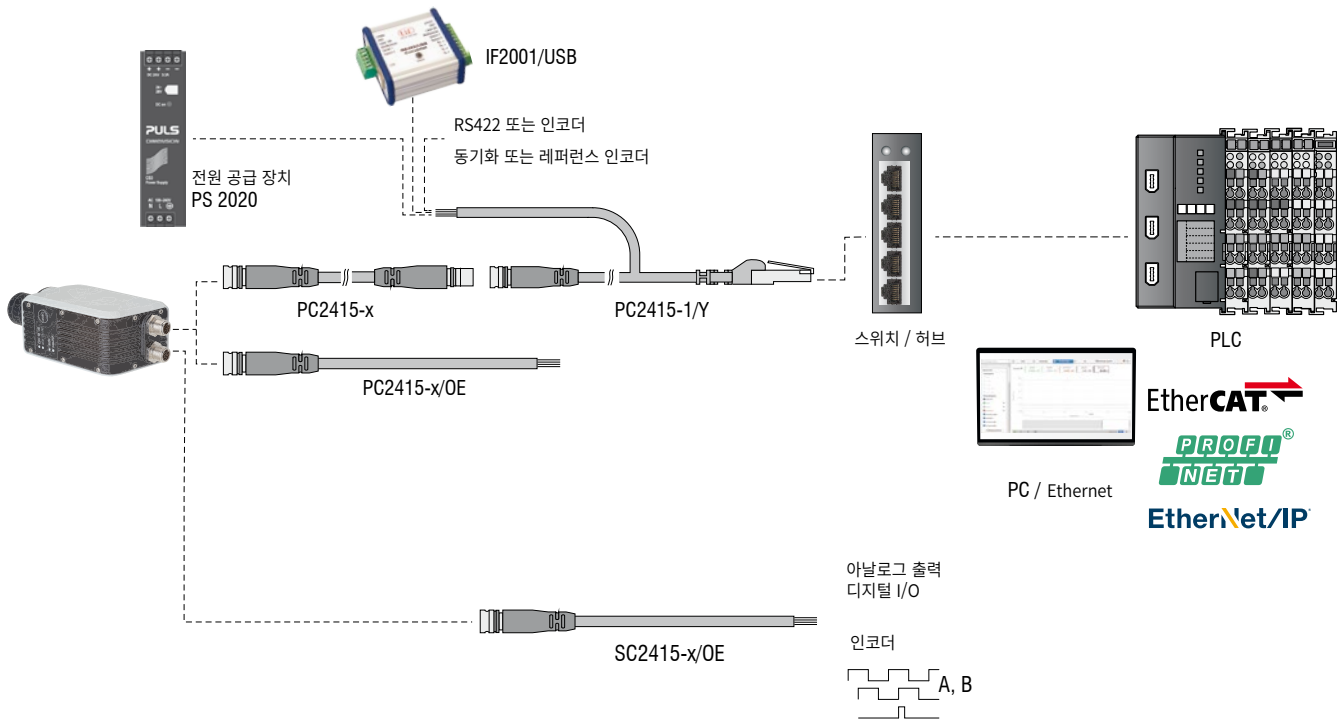
⁶⁾ 측정 범위 중앙에서 굴절률 n = 1.5를 가지는 글라스 시트를 사용하였습니다. 측정 범위 중간 지점에서는 더 얇은 레이어 역시 측정할 수 있습니다.

⁷⁾ 광파이버 케이블을 제외한 센서 중량

시스템 구성 confocalDT

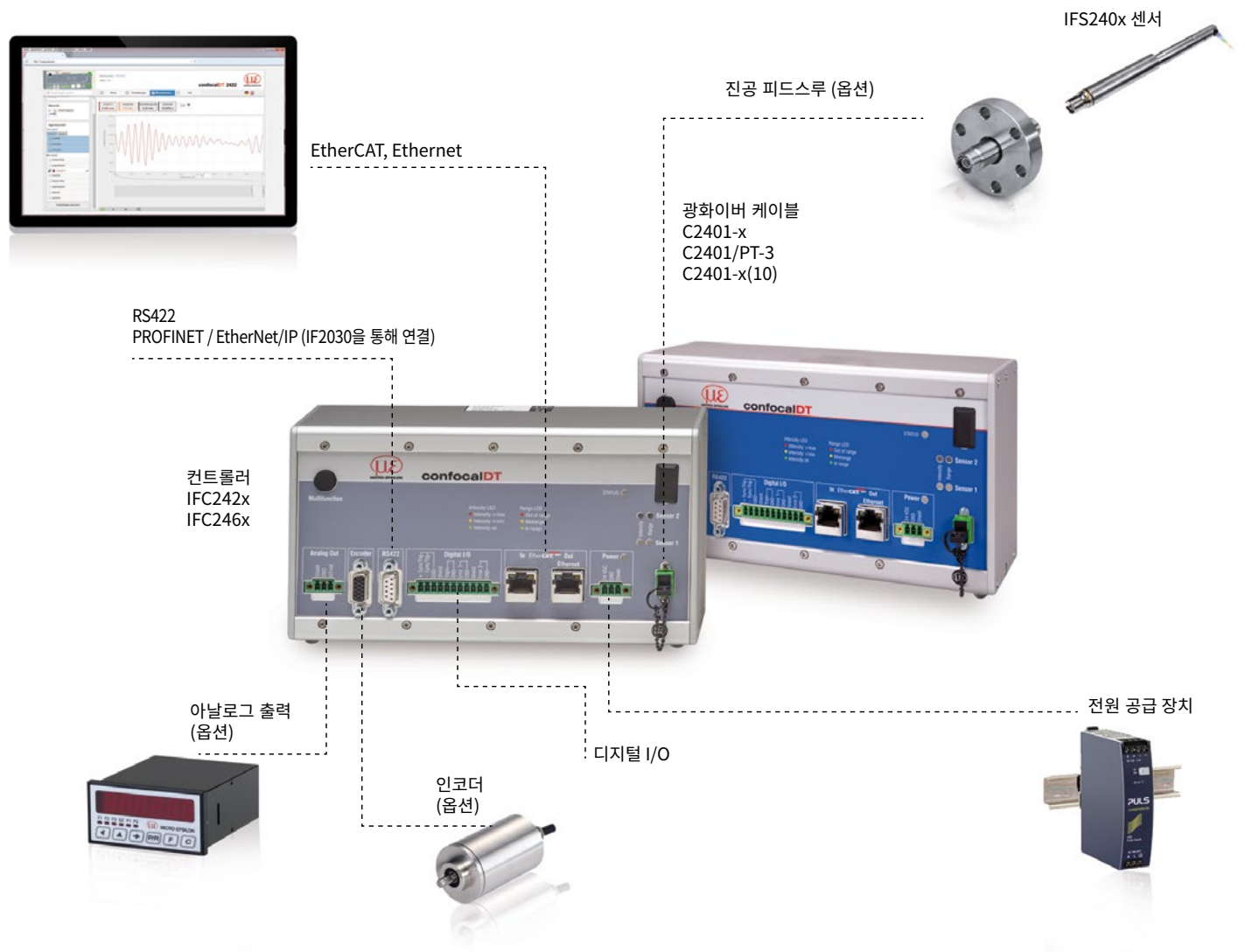
모든 어플리케이션에 적용 가능한 케이블 연결 방식

연결 옵션은 여러 형태로 제공되며, 플랜트나 장비 구성에 맞게 적용할 수 있습니다.



confocalDT 시스템 구성:

- IFS240x 센서
- IFC24xx 컨트롤러
- C24xx 광화이버 케이블



고객별 맞춤 제작 confocalDT

고객별 맞춤 제작

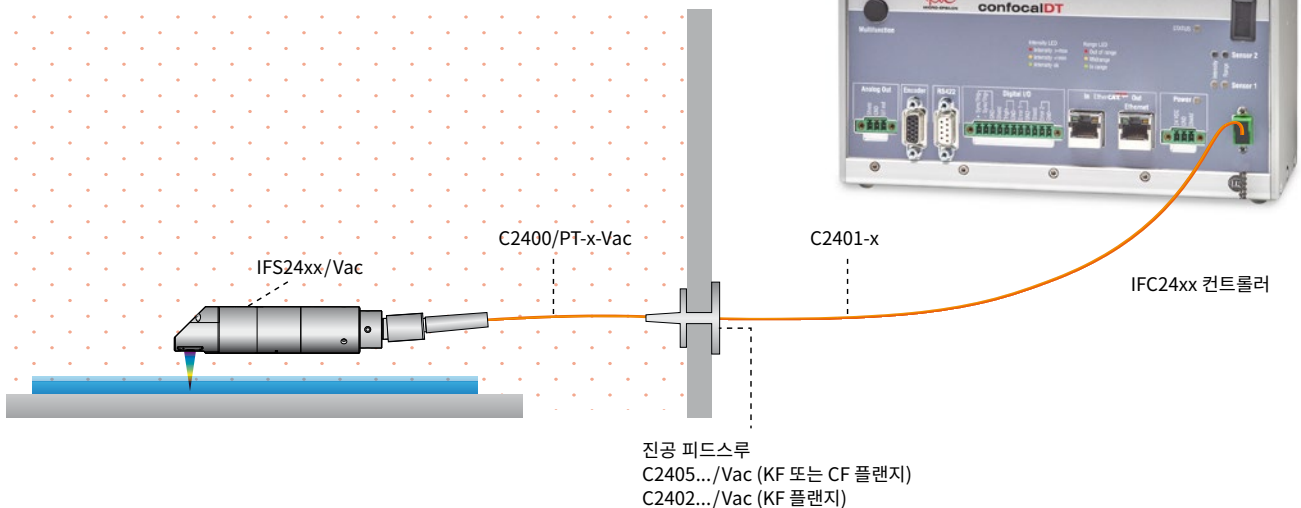
기존 센서와 컨트롤러를 공정에 사용하고자 하는 경우, 종종 한계에 부딪히고는 합니다. 따라서 특수한 공정의 경우 사용자의 요청에 맞게 센서 설계를 변경하고 컨트롤러를 이에 맞게 조정할 수 있습니다. 이 같은 사용자 요청의 예시로는, 제품 설계 변경, 설치 옵션, 개별 케이블 길이, 측정 범위 변경 등이 있습니다.



변경 가능한 옵션

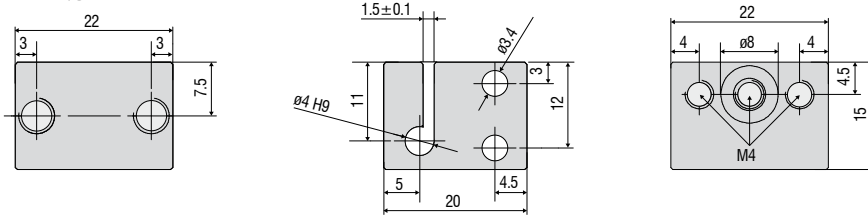
- 센서 - 커넥터 타입
- 케이블 길이
- UHV (초고진공) 지원
- 케이블 길이
- 고객별 맞춤 설치 옵션
- 주변 광을 보정하는 광학 필터
- 하우징 재질
- 측정 범위 / 오프셋 거리

진공 환경 내 설치

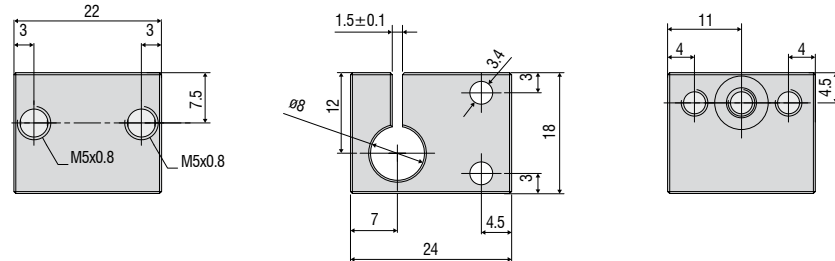


액세서리 마운팅 어댑터

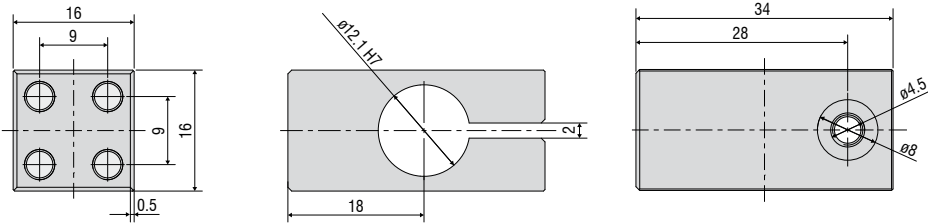
액세서리: 마운팅 어댑터
2402 센서용 MA2402



액세서리: 마운팅 어댑터
2403 센서용 MA2403

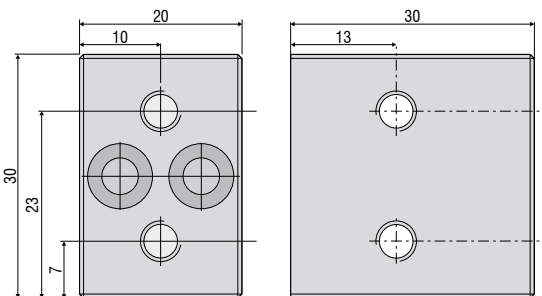


액세서리: 마운팅 어댑터
IFS2404-2 / IFS2404/90-2 / IFS2407-0,1 센서용 MA2404-12

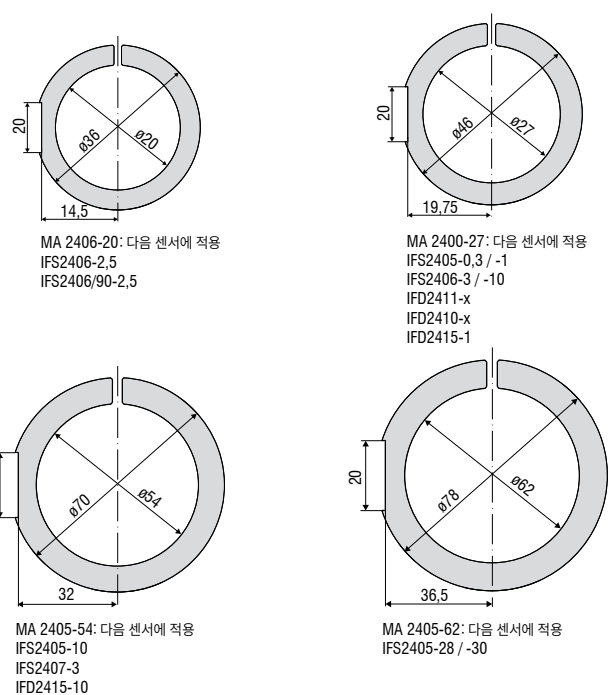


액세서리: 마운팅 어댑터
IFS2405 / IFS2406 / IFS2407 센서용 MA2400 (마운팅 블록과 마운팅 링으로 구성)

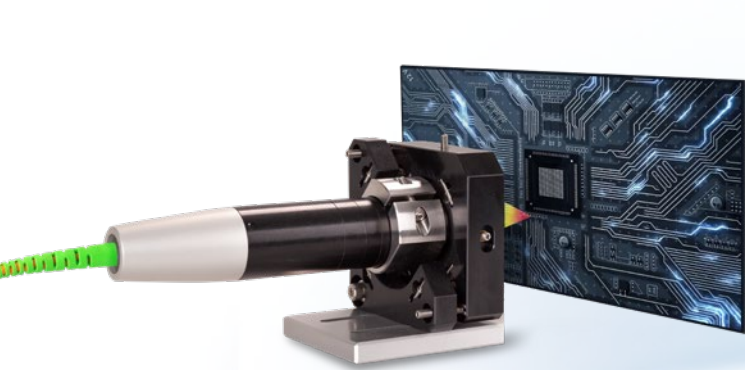
마운팅 블록



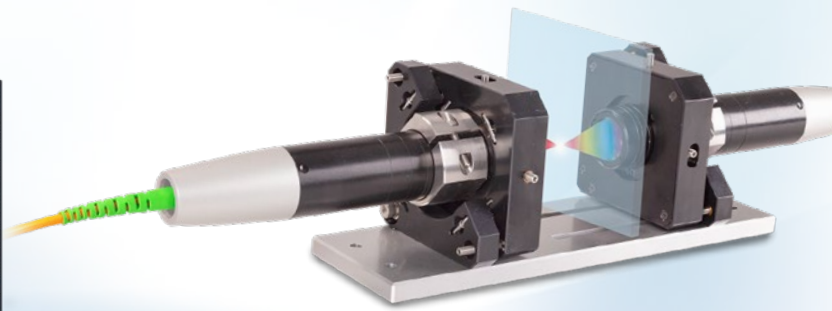
마운팅 링



액세서리 별도로 조정 가능한 마운팅 어댑터

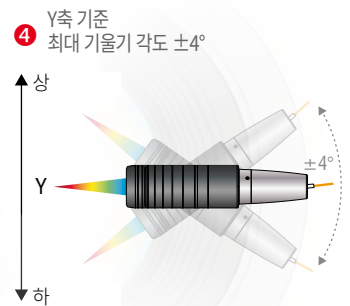
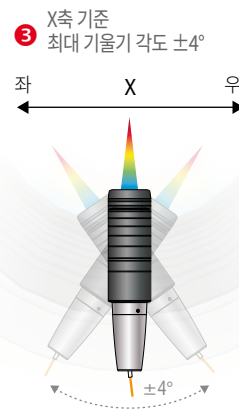
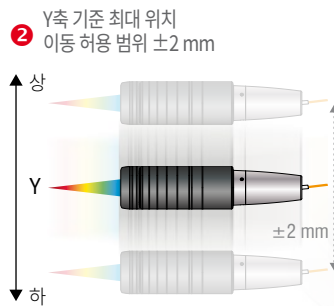
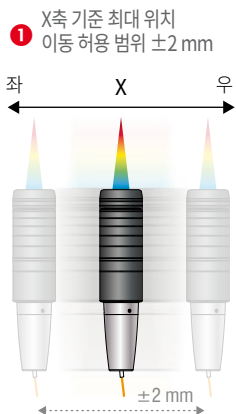


JMA-xx 마운팅 어댑터: 거리 측정용



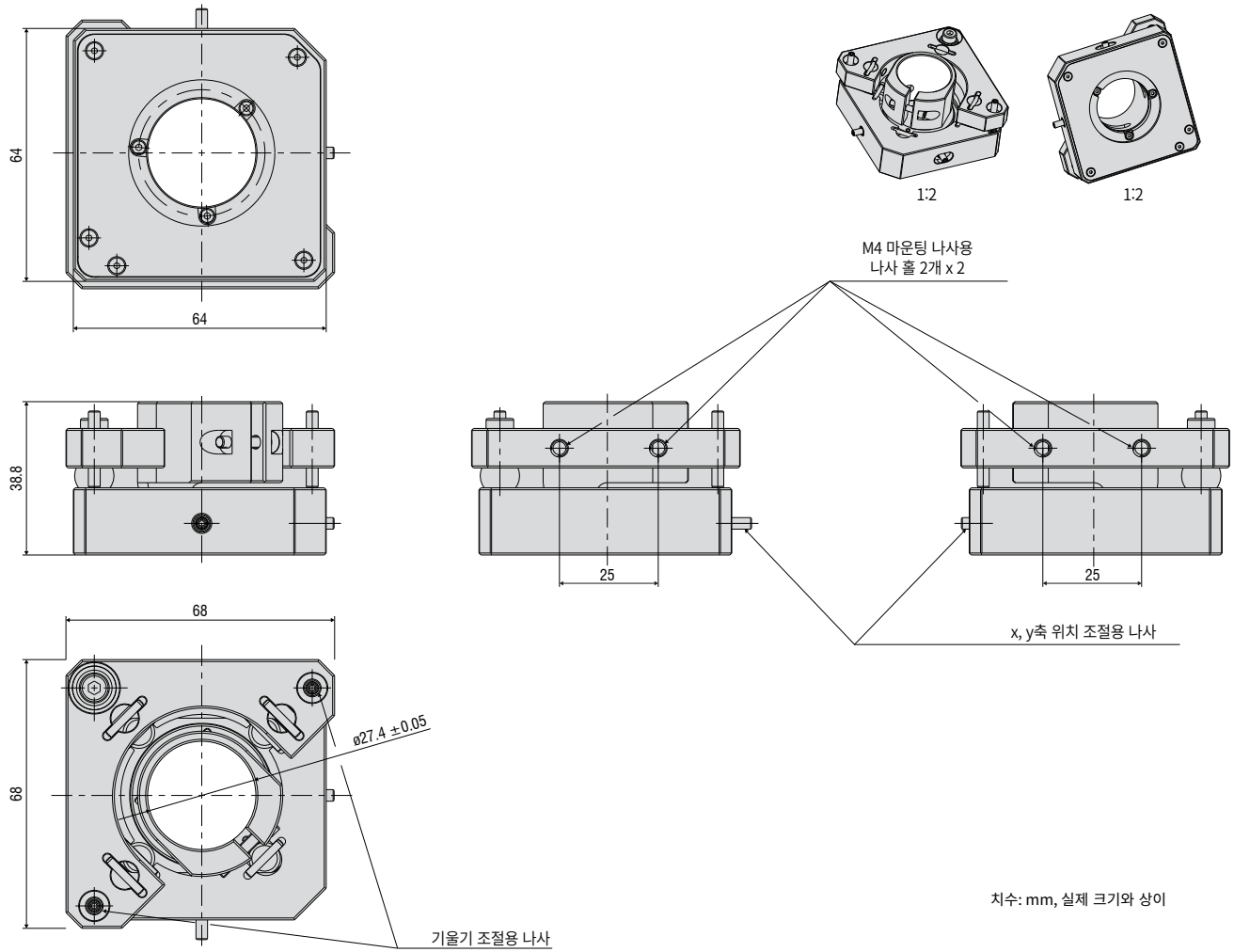
JMA-Thickness 마운팅 어댑터를 이용한 양면 두께 측정

위치 조절이 가능한 JMA 마운팅 어댑터를 이용해 공초점변위센서의 얼라인먼트와 미세 조정 과정을 간소화할 수 있습니다. 센서는 어댑터와 함께 기계에 직접 설치 및 얼라인되며, 이를 통해 설치 시 발생하는 미세한 오차를 보정하고, 기울어진 측정 대상체에 대한 측정을 보완할 수 있습니다. 또한 양면 두께 측정 시, JMA-Thickness 마운팅 어댑터를 통해 두 측정 포인트를 미세하게 조정할 수 있습니다.

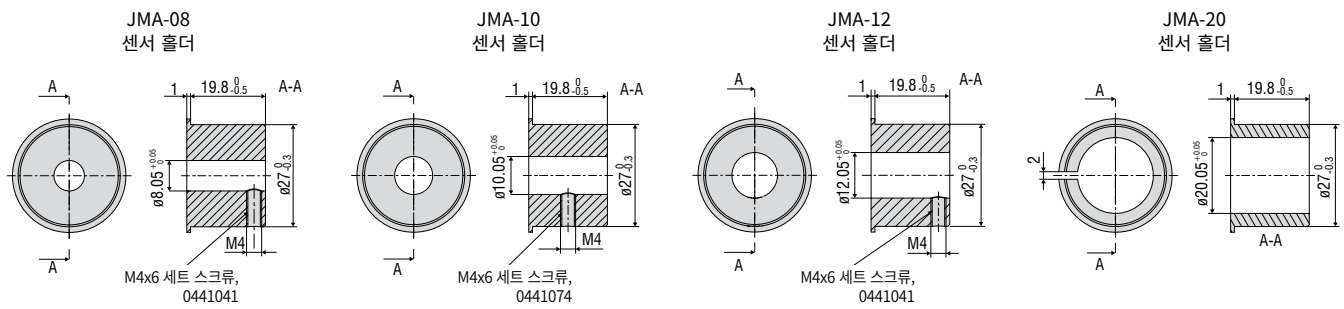


치수

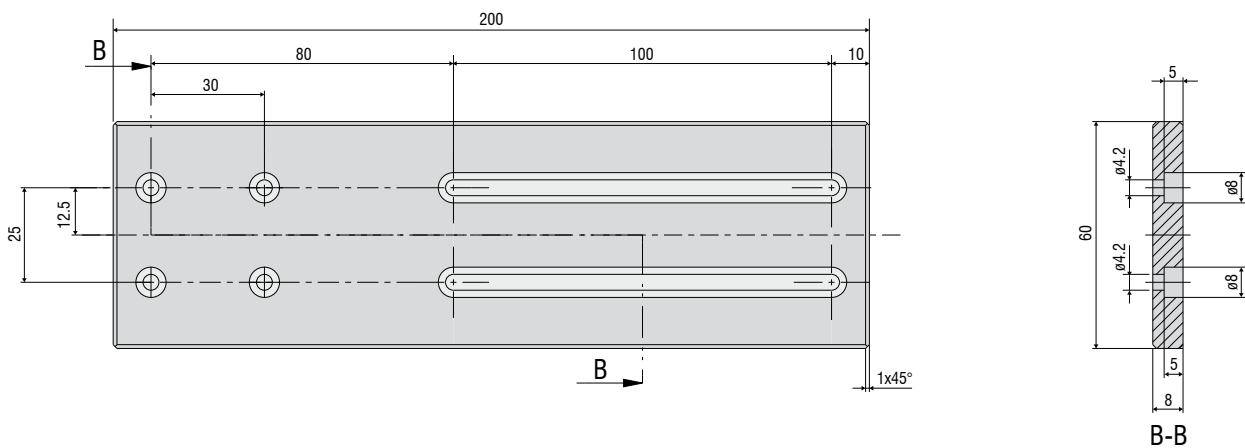
별도로 조정 가능한 마운팅 어댑터 JMA



센서 홀더 (직경이 작은 경우)



JMA-Thickness용 JMP 마운팅 플레이트



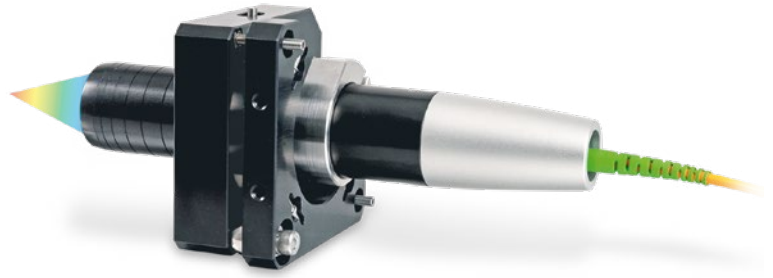
액세서리

개별 센서용 마운팅 어댑터

간편하고 빠른 위치 설정을 위한 수동 조정

최상의 측정 결과를 위한 최적의 센서 얼라인

기계 통합에 최적화



틸팅 (Tilting)각도가 작은 고분해능 센서의 경우, 수직 방향으로 설치되어야 합니다. JMA-xx 마운팅 어댑터를 사용할 경우, 간편한 조정 과정을 거쳐 센서를 대상체에 맞게 정밀하게 얼라인할 수 있습니다. 그리고 이를 통해 설치 시 발생하는 미세한 오차나 기울어진 대상체를 손쉽게 보정할 수 있습니다.

기본 구성품

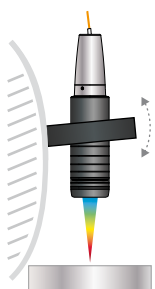
- JMA-xx 1개
- 직경이 작은 센서를 위한 센서 홀더 1개 (JMA-27 모델은 사용 불가)
- 위치 조정을 위한 드라이버 1개
- 설치 설명서

제품명		JMA-08	JMA-12	JMA-20	JMA-27
틸팅 범위	X	$\pm 4^\circ$ (연속 조정 가능)			
	Y	$\pm 4^\circ$ (연속 조정 가능)			
이동 범위	X	± 2 mm (연속 조정 가능)			
	Y	± 2 mm (연속 조정 가능)			
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XYZ 축에서 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격			
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XYZ 축에서 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 반복			
고정 방식		육각 렌치 (1.5 mm)를 사용하여 M3×0.25 규격 나사를 고정			
설치		M4×1 규격용 마운팅 홀 2개 × 2			
센서 설치		직경 $\varnothing 8$ mm용 방사형 클램핑	직경 $\varnothing 12$ mm용 방사형 클램핑	직경 $\varnothing 20$ mm용 방사형 클램핑	직경 $\varnothing 27$ mm용 방사형 클램핑
호환 가능한 센서		confocalDT: IFS2403 시리즈	confocalDT: IFS2404-2 IFS2407-0,1 IFS2407-0,8	confocalDT: IFS2406-2,5/VAC interferoMETER: IMP-TH70	confocalDT: IFS2405-0,3 IFS2405-1 IFS2406-3 IFS2406-10 IFD2411-x

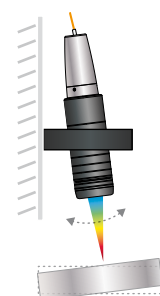
적용사례:

얼라인먼트

마운팅 위치 후속 수정

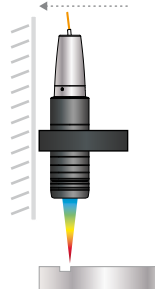


잘못된 대상체 위치 보정



포지셔닝

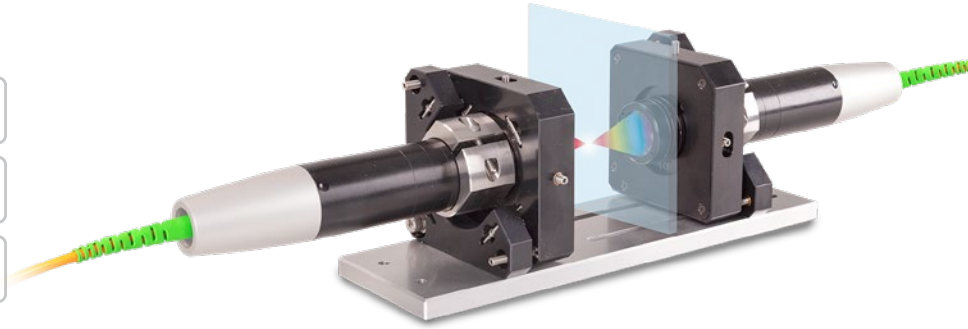
센서를 측정 위치로 이동



광학 축을 최적으로 얼라인하여 양면 두께 측정 시 높은 정밀도를 구현

사전에 이미 조립 완료된 상태로 간편 설치 및 빠른 시운전

기계 통합에 최적화



양면 두께 측정 시, JMA-Thickness 마운팅 어댑터를 사용할 경우 두 측정 포인트를 서로 정확하게 얼라인할 수 있습니다. 이를 통해 두 측정 포인트가 완전히 일치하게 배열되어, 센서가 동일한 광학 축상에 정확히 배치됩니다. 이로 인해 오프셋이 발생하지 않도록 하여, 최고의 정밀도로 신뢰성 높은 측정 결과를 얻을 수 있습니다.

출고 시, 두 개의 마운팅 어댑터는 하나의 마운팅 플레이트에 사전 조립 및 얼라인된 상태로 제공됩니다. 이로 인해 설치 과정이 간소화되고, 측정 시스템을 보다 빠르게 가동할 수 있습니다. 또한 설치가 완료된 후에는 필요에 따라 마운팅 플레이트를 제거할 수 있습니다.

기본 구성품

- JMA-xx 2개
- JMP 마운팅 플레이트 1개
- 육각 드라이버 1.5 mm 1개
- 육각 렌치 2.5 mm 1개
- 육각 렌치 3.0 mm 1개
- 설명서 1부
- 옵션: 리듀싱 슬리브 2개
(구성 패키지 및 사용되는 센서에 따라 제공)

제품명	JMA-Thickness	-08	-12	-20	-27
내충격성 (DIN EN 60068-2-27)		XYZ 축에서 15 g / 6 ms, 각 1,000회 충격			
내진동성 (DIN EN 60068-2-6)		XYZ 축에서 2 g / 20 ~ 500 Hz, 각 10회 반복			
고정 방식		육각 렌치 (1.5 mm)를 사용하여 M3×0.25 규격 나사를 고정			
센서 설치		직경 ø8 mm용 방사형 클램핑	직경 ø12 mm용 방사형 클램핑	직경 ø20 mm용 방사형 클램핑	직경 ø27 mm용 방사형 클램핑
호환 가능한 센서		confocalDT: IFS2403 시리즈	confocalDT: IFS2404-2 IFS2407-0,1	confocalDT: IFS2406-2,5/VAC interferoMETER: IMP-TH70	confocalDT: IFS2405-0,3 IFS2405-1 IFS2406-3 IFS2406-10 IFD2411-x

양면 두께 측정을 통한 더 높은 정밀도

✗ JMA-Thickness 미적용 시:
타겟이 기울어진 경우 측정 오차 발생

✗ JMA-Thickness 미적용 시:
진동 발생 시 두께 측정 오류

✗ JMA-Thickness 미적용 시:
센서가 올바르게 배치되지 않음 - 두께 측정 불가

✓ JMA-Thickness 적용 시:
정확히 반대 위치에서 측정 가능

✓ JMA-Thickness 적용 시:
두 센서가 하나의 광축에 위치 - 대상체가 진동하는 경우에도 우수한 측정 안정성 제공

✓ JMA-Thickness 적용 시:
최적의 위치 설정 지원 - 두 센서 모두가 대상체를 정확히 인식할 수 있도록 최적의 위치 설정 지원

액세서리

케이블 및 커넥터

소프트웨어

IFD24xx-Tool 소프트웨어 데모 툴 기본 제공

광원 관련 액세서리

IFL2422/LED IFC2422 및 IFC2466 램프 모듈

IFL24x1/LED IFC2421 및 IFC2465 램프 모듈

연장용 광화이버 케이블 (센서)

양 끝단에 E2000/APC 커넥터가 적용된 CE2402 케이블

CE2402-x 연장용 광화이버 케이블 (3 m, 10 m, 13 m, 30 m, 50 m)

CE2402/PT3-x 기계적 하중으로부터 보호하기 위한 튜브가 적용된 연장용 광화이버 케이블
(3 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

IFS2404 / IFS2404-2 및 IFS2404/90-2 센서용 광화이버 케이블

C2404-x FC/APC 및 E2000/APC 커넥터가 적용된 광화이버 케이블
코어 직경 20 μm (2 m)

IFS2405 / IFS2406/2407-0,1 / IFS2407-3 / IFD2411-x 센서용 광화이버 케이블

FC/APC 및 E2000/APC 커넥터가 적용된 C2401 케이블

C2401-x 광화이버 케이블 (3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

C2401/PT3-x 기계적 하중으로부터 보호하기 위한 튜브가 적용된 광화이버 케이블
(3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

C2401-x(01) 코어 직경 26 μm 의 광화이버 케이블 (3 m, 5 m, 15 m)

C2401-x(10) 드래그 체인용 광화이버 케이블 (3 m, 5 m, 10 m)

양 끝단에 FC/APC 커넥터가 적용된 C2400 케이블

C2400-x 광화이버 케이블 (3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

C2400/PT-x 기계적 하중으로부터 보호하기 위한 튜브가 적용된 광화이버 케이블
(3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

C2400/PT-x-Vac 진공 보호 튜브가 적용된 광화이버 케이블
(3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)

IFD2410 / 2415 센서 케이블

PC2415-x 드래그 체인용 전원 / 인터페이스 케이블,
3 m, 6 m, 9 m, 15 m

PC2415-x/OE 드래그 체인용 전원 / 인터페이스 케이블,
오픈 엔드, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

PC2415-1/Y 드래그 체인용 전원 / 인터페이스 케이블 (Y자),
오픈 엔드 및 RJ45 플러그용, 1 m

SC2415-x/OE 드래그 체인용 다기능 케이블,
오픈 엔드, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

IFD2411 센서 케이블

SC2415-x/OE 드래그 체인용 다기능 케이블, 오픈 엔드, 3 m, 6 m, 9 m, 15 m

C2401-x 광화이버 케이블 (3 m, 5 m, 10 m, 고객 요청에 따라 최대 50 m까지 제공 가능)



광화이버 케이블 C2401-x



코팅 처리된 광화이버 케이블
C2401/PT3-x



드래그 체인용 광화이버 케이블
C2401-x(10)

IFS2407/90-0,3 센서용 광화이버 케이블

C2407-x DIN 커넥터 및 E2000/APC 커넥터가 적용된 광화이버 케이블 (2 m, 5 m)

진공 피드스루

- C2402/Vac/KF16 광화이버 케이블이 포함된 1채널용 진공 피드스루, 진공 방향 FC/APC 적용, 비진공 방향 E2000/APC 적용, 클램핑 플랜지 KF 16
- C2405/Vac/1/KF16 양쪽에 FC/APC 소켓이 적용된 1채널용 진공 피드스루, 클램핑 플랜지 타입 KF 16
- C2405/Vac/1/CF16 양쪽에 FC/APC 소켓이 적용된 1채널용 진공 피드스루, 플랜지 타입 CF 16
- C2405/Vac/6/CF63 FC/APC 소켓이 적용된 6채널용 진공 피드스루, 플랜지 타입 CF 63

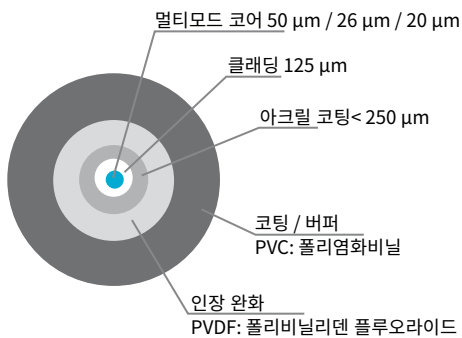
기타 액세서리

- SC2471-x/USB/IND 커넥터 케이블 IFC2461/71, 3 m, 10 m, 20 m
- SC2471-x/IF2008 커넥터 케이블 IFC2461/71-IF2008, 3 m, 10 m, 20 m
- PS2020 전원 공급 장치 24 V / 2.5 A
- EC2471-3/OE 인코더 케이블, 3 m
- IF2030/PNET PROFINET 연결용 인터페이스 모듈
- IF2030/ENETIP EtherNet/IP 연결용 인터페이스 모듈

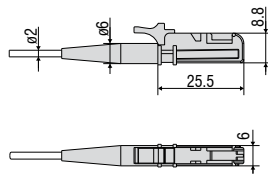
광화이버

온도 범위: -50 ~ 90°C

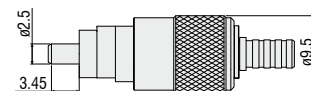
최소 곡률 반경: 30 / 40 mm



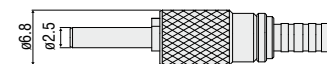
기본형 커넥터 E2000/APC



기본형 커넥터 FC/APC



DIN 커넥터



액세서리 인터페이스 모듈

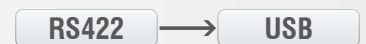
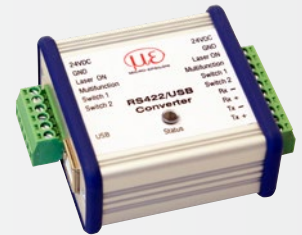
모듈	IFC2410	IFC2411	IFC2415	IFC242x	IFC246x
IF2001/USB 단채널 RS422/USB 컨버터 케이블	✓	✓	✓	✓	✓
IF2004/USB 최대 4개의 디지털 신호를 USB로 변환하는 RS422/USB 컨버터	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2008/ETH 최대 8대 센서의 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2008PCIE 여러 센서 신호를 처리하는 인터페이스 카드; 아날로그 및 디지털 인터페이스	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2035/PNET 산업용 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 (PROFINET)	⊘	⊘	⊘	✓	✓
IF2035/ENETIP 산업용 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 (EtherNet/IP)	⊘	⊘	⊘	✓	✓

IF2001/USB: RS422에서 USB로 변환 지원

RS422/USB 컨버터는 공초점 컨트롤러의 디지털 신호를 USB 데이터 패킷으로 변환하는데 사용됩니다. 센서와 컨버터는 컨버터의 RS422 인터페이스를 통해 연결되며, 데이터 출력은 USB 인터페이스를 통해 수행됩니다. 컨버터는 레이저 온오프, 스위치 신호, 기능 출력과 같은 추가 신호와 기능을 연결하거나 통과시킵니다. 연결된 컨트롤러와 컨버터는 소프트웨어를 통해 프로그래밍할 수 있습니다.

특징

- 견고한 내구성의 알루미늄 하우징
- 나사 단자를 이용한 간편한 센서 연결 (플러그 앤 플레이)
- RS422에서 USB로 변환
- 9.6 kBaud ~ 12 MBaud 지원

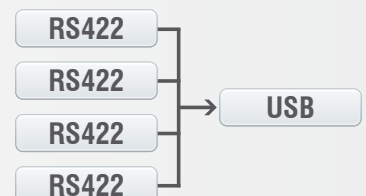


IF2004/USB: RS422에서 USB로 변환하는 데 사용되는 4채널 컨버터

RS422/USB 컨버터는 공초점 컨트롤러 최대 4대의 디지털 신호를 USB 데이터 신호로 변환하는 데 사용됩니다. 해당 컨버터는 추가 컨버터를 연결하기 위해 4개의 트리거 입력과 1개의 트리거 출력을 제공합니다. 데이터는 USB 인터페이스를 통해 출력되며 연결된 컨트롤러와 컨버터는 소프트웨어를 통해 프로그래밍할 수 있습니다. 또한 COM 인터페이스는 개별적으로 사용할 수 있으며 필요에 따라 전환 역시 가능합니다.

특징

- RS422를 통한 4개의 디지털 신호
- 4개의 트리거 입력, 1개의 트리거 출력
- 동기식 데이터 수집
- USB를 이용한 데이터 출력



IF2008/ETH

최대 8대 센서의 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈 IF2008/ETH

IF2008/ETH는 최대 8대의 센서와 RS422 인터페이스를 사용하는 인코더를 Ethernet 네트워크에 연결할 수 있도록 지원합니다. 또한 네 개의 프로그래밍 가능한 스위칭 입출력 (TTL 및 HTL 로직)이 제공됩니다.

모듈에 내장된 10개의 LED를 통해 채널과 디바이스 상태를 모두 확인할 수 있으며 데이터의 수집 및 출력은 Ethernet을 통해 최대 200 kHz의 높은 속도로 수행됩니다. 그 밖에도, 인터페이스 모듈의 파라미터 설정은 웹 인터페이스를 통해 쉽게 수행할 수 있습니다.



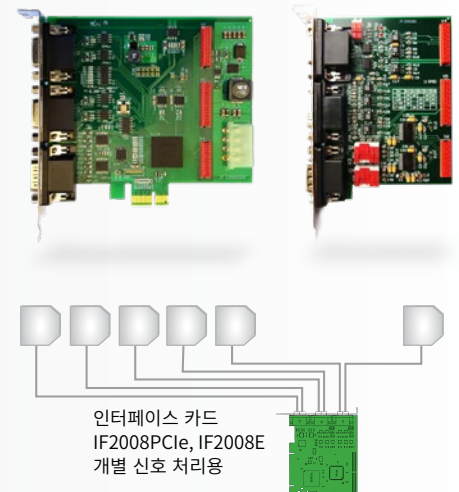
IF2008PCle/IF2008E

동시 데이터 수집을 지원하는 인터페이스 카드

여러 컨트롤러를 사용하여 편향 또는 직진도를 측정할 때, 정확한 동시 데이터 수집은 매우 중요합니다. IF2008PCle 인터페이스 카드는 PC에 설치하도록 설계되었으며, 네 개의 디지털 센서 신호와 두 개의 인코더의 동기식으로 캡처할 수 있습니다. 또한 데이터는 FIFO 메모리에 저장되어 PC에서 리소스를 절약하면서 블록 단위로 처리할 수 있습니다. 또한 IF2008E 확장 보드는 추가적으로 두 개의 디지털 컨트롤러 신호, 두 개의 아날로그 컨트롤러 신호, 여덟 개의 I/O 신호를 감지할 수 있습니다.

특징

- IF2008PCle - 기본 PCB: 4개의 디지털 신호와 2개의 인코더
- IF2008E - 확장 보드: 2개의 디지털 신호, 2개의 아날로그 신호 및 8개의 I/O 신호



IF2035

산업용 Ethernet 연결을 지원하는 인터페이스 모듈

IF2035 인터페이스 모듈은 Micro-Epsilon사의 센서를 Ethernet 기반 필드버스에 쉽게 연결할 수 있도록 설계되었습니다. IF2035는 RS422 또는 RS485 인터페이스를 통해 데이터를 출력하는 센서와 호환되며, 일반적인 산업용 Ethernet 프로토콜인 EtherCAT, PROFINET, EtherNet/IP를 지원합니다.

해당 모듈은 센서 측에서 최대 4 MBd로 작동하며 서로 다른 네트워크 토폴로지를 위한 두 개의 네트워크 연결을 제공합니다. 또한, IF2035-EtherCAT은 4배 오버샘플링 기능을 제공하여, 필요 시 버스 사이클보다 빠른 측정을 가능하게 합니다. 이 밖에도 제어 캐비닛에 설치하는 경우 DIN 레일을 이용합니다.



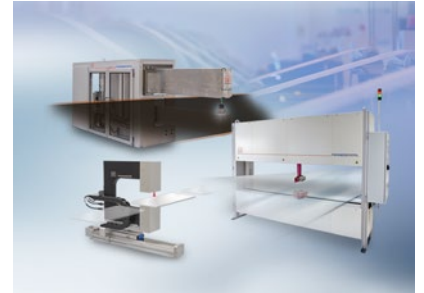
Micro-Epsilon사 센서 및 시스템



변위, 거리, 위치 측정을 위한 센서 및 시스템



비접촉식 온도 측정을 지원하는 센서 및 측정 기기



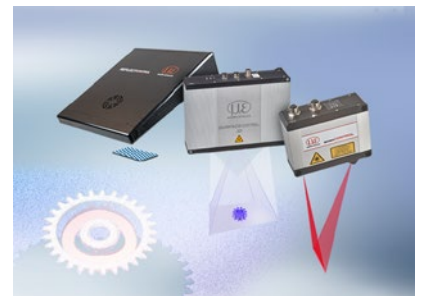
금속 스트립, 플라스틱 및 고무를 위한 측정 및 검사 시스템



광학 마이크로미터 및 광화이버 센서, 측정 및 테스트 애플



컬러 감지 센서, LED 분석기, 인라인 컬러 분광계



3D 측정 기술을 이용한 치수 및 표면 검사